

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-153851

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月16日

F 16 H 5/64

7331-3J

B 60 K 41/04

8108-3D

F 16 H 5/40

Z-7331-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑮ 発明の名称 車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法

⑯ 特 願 昭62-310815

⑰ 出 願 昭62(1987)12月10日

⑱ 発 明 者 村 埜 克 明 静岡県浜松市城北2丁目31-23

⑲ 発 明 者 山 下 佳 宣 静岡県浜名郡舞阪町舞阪4590

⑳ 発 明 者 平 野 定 幸 静岡県浜松市三島町518-1

㉑ 発 明 者 辰 巳 巧 兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内

㉒ 発 明 者 山 本 博 明 兵庫県姫路市定元町13番地の1 三菱電機コントロールソフウェア株式会社姫路事業所内

㉓ 出 願 人 鈴木自動車工業株式会社 静岡県浜名郡可美村高塚300番地

㉔ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉕ 代 理 人 弁理士 西郷 義美

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法

## 2. 特許請求の範囲

1、固定プーリ部片とこの固定プーリ部片に接離可能に装着された可動プーリ部片との両プーリ部片間の溝幅を油圧により減増して前記両プーリに巻掛けられるベルトの回転半径を減増させ変速比を変化させるべく変速制御する車両用連続可変変速機において、前記油圧を制御する圧力制御弁手段を設け、車両速度を検出する車速検出手段を設け、前記圧力制御弁手段を油温状態によって駆動制御する制御部を設け、この制御部により前記圧力制御弁手段の駆動周波数を前記車速検出手段の車速検出信号に応じて切換えることを特徴とする車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法。

2、前記制御部は、車速が60km/H以上となった際に前記圧力制御弁手段の駆動周波数を基本周波数の100Hzから50Hzに切換え制御する制御部である特許請求の範囲第1項記載の車両

用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法に係り、特に車速に応じて油圧を変化させるべく圧力制御弁手段の駆動周波数を切換えることにより、高速度走行時の圧力制御弁手段の耐久性の向上を図るとともに、低速度走行時の圧力変動による車体振動を防止する車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法に関する。

(従来の技術)

車両において、内燃機関と駆動車輪間に変速機を介在している。この変速機は、広範囲に変化する車両の走行条件に合致させて駆動車輪の駆動力と走行速度とを変更し、内燃機関の性能を十分に発揮させている。変速機には、例えば回転軸に固定された固定プーリ部片とこの固定プーリ部片に接離可能に回転軸に装着された可動プーリ部片とを有するプーリの両プーリ部片間に形成される幅を油圧により減増することによりプーリに巻掛け

られたベルトの回転半径を増加させ動力を伝達し、変速比（ベルトレシオ）を変える連続可変変速機がある。この連続可変変速機としては、例えば特開昭57-186656号公報、特開昭59-43249号公報、特開昭59-77159号公報及び特開昭61-233256号公報に開示されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、上述の油圧を利用して変速比を変える連続可変変速機の駆動制御は、油圧回路のライン圧（ライン）、実際に変速比を変えるべく可動プーリ部片に作用するプライマリ圧（レシオ）及び油圧クラッチに作用するクラッチ圧（クラッチ）を、別表1に示す如く、ニュートラルモード、ホールドモード、ノーマルスタートモード、スペシャルスタートモードそしてドライブモードのコントロールモードに分け、オープンループ、クローズドループそして出力値が一定であるデューティ率で制御している。そして、このデューティ出力値の周波数、つまり油圧回路の油圧を制御する電

磁弁等からなる圧力制御弁手段は、油圧クラッチの制御特性、油圧クラッチを滑らせて接続する際の振動を低く抑制するために、比較的高速な周波数100Hzで駆動されている。

しかし、低温状態（例えば-10℃以下）においては、油圧回路中の油の粘性が大となるので、圧力制御弁手段の駆動周波数を100Hzとした場合には、圧力制御弁手段の変速制御弁を駆動制御するのに十分な電磁弁の出力圧力を得ることができず、このため車両を発進させようとしてもクラッチ圧等が適正状態にならず、この結果油圧クラッチの接続が不良となり、車両を円滑に発進させることができないという不都合を招いた。

そこで、この発明の出願人は、油圧回路の油温状態に応じて油圧を変化させるべく圧力制御弁手段の駆動周波数を切換え、油の粘性が大なる低温時において適正な油圧を担保し、クラッチ圧等を適正に維持して運転性を向上させる油圧制御方法を既に発明している。

しかし、前記圧力制御弁手段を100Hzの駆

動周波数により駆動させると、圧力制御弁手段の耐久性が低下するという不都合がある。

また、常温時や高温時の低速走行中に駆動周波数を50Hzに切換えて前記圧力制御弁手段を駆動させると、油圧回路の圧力変動が生じ、この圧力変動が車体振動となって乗員に不快感を与えるという不都合がある。

〔発明の目的〕

そこでこの発明の目的は、上述の不都合を除去すべく、油圧を制御する圧力制御弁手段の駆動周波数を車速に応じて切換えることにより、高速走行時圧力制御弁手段の耐久性を向上し得るとともに、低速走行時の圧力変動による車体振動を防止し得る車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法を実現するにある。

〔問題点を解決するための手段〕

この目的を達成するためにこの発明は、固定プーリ部片とこの固定プーリ部片に接離可能に装着された可動プーリ部片との両プーリ部片間の溝幅を油圧により減増して前記両プーリに巻掛けられ

るベルトの回転半径を増加させ変速比を変化させるべく変速制御する車両用連続可変変速機において、前記油圧を制御する圧力制御弁手段を設け、車両速度を検出する車速検出手段を設け、前記圧力制御弁手段を油温状態によって駆動制御する制御部を設け、この制御部により前記圧力制御弁手段の駆動周波数を前記車速検出手段の車速検出信号に応じて切換えることを特徴とする。

〔作用〕

この発明の方法によれば、車速に応じて圧力制御弁手段の駆動周波数を切換え制御し、高速走行時圧力制御弁手段の耐久性を向上させるとともに、低速走行時の圧力変動による車体振動を防止している。

〔実施例〕

以下図面に基づいてこの発明の実施例を詳細且つ具体的に説明する。

第1～8図は、この発明の実施例を示すものである。第5、6図において、2は連続可変変速機、4はベルト、6は駆動側プーリ、8は駆動側固定

プーリ部片、10は駆動側可動プーリ部片、12は被駆動側プーリ、14は被駆動側固定プーリ部片、16は被駆動側可動プーリ部片である。前記駆動側プーリ6は、第5、6図に示す如く、回転軸18に固定される駆動側固定プーリ部片10と、回転軸18の軸方向に移動可能且つ回転不可能に前記回転軸18に装着された駆動側可動プーリ部片10とを有する。また、前記被駆動側プーリ12は、前記駆動側プーリ6と同様な構成で、被駆動側固定プーリ部片14と被駆動側可動プーリ部片16とを有する。

前記駆動側可動プーリ部片10と被駆動側可動プーリ部片12とは、第1、第2ハウジング20、22が夫々装着され、第1、第2油圧室24、26が夫々形成される。被駆動側の第2油圧室26内には、被駆動側可動プーリ部片16を被駆動側固定プーリ部片14に接近すべく付勢する押圧スプリング28を設ける。

前記回転軸18の端部には、オイルポンプ30が設けられている。このオイルポンプ30は、オ

イルを、オイルパン32からオイルフィルタ34を経て、油圧回路36を構成する第1、第2オイル通路38、40によって前記第1、第2油圧室24、26に送給するものである。第1オイル通路38途中には、入力軸シブ圧たるプライマリ圧（レシオ）を制御すべく圧力制御弁手段42を構成する変速制御弁たるプライマリ圧制御弁44が介設される。また、プライマリ圧制御弁44よりもオイルポンプ30側の第1オイル通路38には、第3オイル通路46によってライン圧（一般に5～25 kg/cm<sup>2</sup>）を一定圧（1.5～2.0 kg/cm<sup>2</sup>）に制御する定圧制御弁48が連設される。更に、プライマリ圧制御弁44には、第4オイル通路50を介してプライマリ圧力制御用第1三方電磁弁52が連設される。

また、前記第2オイル通路40途中には、ポンプ圧たるライン圧（ライン）を制御する述し弁機能を有するライン圧制御弁54が第5オイル通路56を介して連設される。ライン圧制御弁54は、第6オイル通路58を介してライン圧力制御用第

2三方電磁弁60が連設される。

更に、前記ライン圧制御弁54の連通する部位よりも第2油圧室26側の第2オイル通路40途中には、クラッチ圧（クラッチ）を制御するクラッチ圧制御弁62が第7オイル通路64を介して連設されている。このクラッチ圧制御弁62には、第8オイル通路66を介してクラッチ圧制御用第3三方電磁弁68が連設される。

また、前記プライマリ圧制御弁44及びプライマリ圧力制御用第1電磁弁52、定圧制御弁48、第6オイル通路58、ライン圧力制御用第2三方電磁弁60そしてクラッチ圧制御弁62は、第9オイル通路70によって夫々連通している。

前記クラッチ圧制御弁62は、第10オイル通路72を介して油圧クラッチ74に連絡するとともに、この第10オイル通路70途中には第11オイル通路76を介して圧力センサ78を連絡している。この圧力センサ78は、ホールドおよびスタートモード等各種モードのクラッチ圧を制御する際に直接油圧を検出することができ、この検

出油圧を目標クラッチ圧とすべく指令する機能を有する。また、ドライブモード時にはクラッチ圧がライン圧と略等しくなるので、ライン圧制御にも寄与するものである。

前記油圧クラッチ74は、ピストン80、円環状スプリング82、第1圧力プレート84、フリクションプレート86、第2圧力プレート88等から構成されている。

また、車両の図示しない気化器のスロットル開度やエンジン回転等の種々条件を入力しデューティ率を変化させ変速制御を行う制御部90を設け、この制御部90によって前記プライマリ圧力制御用第1三方電磁弁52および定圧制御弁48、ライン圧力制御用第2三方電磁弁60、そしてクラッチ圧制御用第3三方電磁弁68の開閉動作を制御させるとともに、前記圧力センサ78をも制御させるべく構成されている。また、前記制御部90に輸入される各種信号と入力信号の機能について詳述すれば、

①、シフトレバー位置の検出信号

… P、R、N、D、L等の各レンジ信号により各レンジに要求されるライン圧（ライン）やレシオ（プライマリ圧）、クラッチ（クラッチ圧）の制御

②、キャブレタスロットル開度の検出信号

… 予めプログラム内にインプットしたメモリからエンジントルクを検知、目標レシオあるいは目標エンジン回転数の決定

③、キャブレタアイドル位置の検出信号

… キャブレタスロットル開度センサの補正と制御における精度の向上

④、アクセルペダル信号

… アクセルペダルの踏み込み状態によって運転者の意志を検知し、走行時あるいは発進時の制御方向を決定

⑤、ブレーキ信号

… ブレーキペダルの踏み込み動作の有無を検知し、油圧クラッチ74の切り離し等制御方向を決定

⑥、パワーモードオプション信号

… 車両の性能をスポーツ性（あるいはエコノミ

性）とするためのオプションとして使用

⑦、油圧信号

… 油圧回路の油温状態に応じた信号

等がある。

前記油圧信号は、例えばオイルパン32内に設置された油温センサ92から出力される。

また、前記制御部90は、車両の発進状態と、油圧回路36内の油温状態とに応じて、圧力制御弁手段42の例えば前記第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を切換える機能を有している。即ち、制御部90は、別表2に示す如く、図示しないがイグニションスイッチがONからエンジン始動後車両が初めて発進し油圧クラッチ74が完全に接続するロックアップするまでは、スケジュール1に従い範囲を設定した油温状態に応じて第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を切換えたとともに、最初の発進でない場合には、スケジュール2に従い範囲を設定した油温状態に応じて第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を切

換えるものである。

即ち、低温時においては、油の粘性が大であるとともに、始動時、各弁や各通路内に存在する空気により初期摩擦が生じる等で、クラッチ圧が低下し油圧クラッチ74を正確に作動させることができないので、この実施例においては、第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を油温状態に応じて切換えて、油圧クラッチ74にスリップが生じない適正な油圧を得るものである。

ここで、油温-25℃時におけるデューティ率と出力圧力と駆動周波数との実験結果に基づく関係を、第4図において説明する。即ち、油温が-25℃における駆動周波数による出力圧力特性は、駆動周波数が高い場合には1サイクル当りの開閉時間が短く、また油の粘性が大で、出力圧力の立上り・立下りの応答時間が長くなっている。デューティ率が小さい場合には、出力圧力が立上り切れず、よって圧力が容易に高くない。一方、デューティ率が大きい場合には、立下りが遅れ、

圧力の切れが悪化する。そこで、駆動周波数を低くしてくると、1サイクル当りの開閉時間が長くなり、圧力の応答遅れの影響が少なくなるので、デューティサイクルでの出力圧力の制御が可能となるものである。

前記第1ハウジング20外側に入力軸回転検出歯車93を設け、この入力軸回転検出歯車93の外周部位近傍に入力軸側の第1回転検出器94を設ける。また、前記第2ハウジング22外側に出力軸回転検出歯車95を設け、この出力軸回転検出歯車95の外周部位近傍に出力軸側の第2回転検出器96を設ける。そして、前記第1回転検出器94と第2回転検出器96との検出信号を前記制御部90に出力し、エンジン回転数とベルトレシオとを把握するものである。

前記油圧クラッチ74には出力伝達用歯車97を設け、この歯車97外周部位近傍に最終出力軸の回転を検出する第3回転検出器98を設ける。つまり、この第3回転検出器98は減速歯車および差動機、駆動軸、タイヤに直結する最終出力軸

の回転を検出するものであり、車速の検出が可能である。また、前記第2回転検出器96と第3回転検出器98とによって油圧クラッチ74前後の回転検出も可能であり、クラッチスリップ量の検出に寄与する。

更に、前記制御部90は、車速検出手段例えば前記第1～第3回転検出器94、96、98による車速検出信号に応じて前記圧力制御弁手段42の前記第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を切換える機能をも有している。即ち、制御部90は、車速が例えば60km/H以上となった際に前記第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を基本周波数の100Hzから50Hzに切換え制御するとともに、車速が55km/H以下に低下した際には駆動周波数を基本周波数の100Hzに復帰させるべく切換え制御するものである。

前記プライマリ圧制御弁44は、第7図に示す如く、本体102内を往復動するスプール弁104を有し、このスプール弁104のプライマリ側

の径Dとクラッチ側の径dとの関係を $D > d$ となるように構成される。前記本体102には第7図において左側から第1大気開口106、第1オイル通路38、第2オイル通路40、第2大気開口108、第9オイル通路70を夫々配設するとともに、下部左側には第4オイル通路50を夫々配設する。また、前記本体102内には、前記スプール弁104を左右側から夫々付勢し所定位置、つまり第7図の如く各通路が連通しない状態に位置させるべく第1、第2スプリング110、112を夫々設ける。

前記第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68は夫々同一構造を有しているので、ここでは第1三方電磁弁52の概略構造のみを第8図によって詳述する。第1三方電磁弁52は、ケース114と、このケース114内の2個の電磁コイル116と、電磁コイル116間を移動するプランジャ118と、プランジャ118先端の鋼製の球体120と、この球体120を包囲するシート部122と、シート部122に設けられた入出力ボ

ート124、126及び大気ポート128と、前記プランジャ118を大気開放阻止方向に付勢するスプリング130とを有する。つまり、前記電磁コイル116に通電が行われない場合にスプリング130の付勢力によりプランジャ118を下方に移動させ、球体120によって入力ポート124を閉塞して出力ポート126と大気ポート128とを連通させるとともに、通電時には電磁コイル116に磁場を発生させスプリング130の付勢力に抗してプランジャ118を上方に移動させ、球体120によって大気ポート128を閉塞して入出力ポート124、126を連通させるべく構成される。また、前記通電時の球体120は通常自由状態にあるが、入力ポート124からの油圧により大気ポート128を閉塞すべく押圧されるものである。

次に、この実施例における油温状態に応じた駆動周波数の切換え制御について説明する。

連続可変変速機2は、第6図に示す如く、回転軸18上に位置するオイルポンプ30が回転軸

18の駆動に応じて作動し、そのオイルは変速機底部のオイルパン32からオイルフィルタ34を介して吸収される。このポンプ圧であるライン圧はライン圧制御弁54で制御され、このライン圧制御弁54からの洩れ量、つまりライン圧制御弁54の逃し量が大であればライン圧は低くなり、反対に少なればライン圧は高くなる。

前記ライン圧制御弁54の動作は専用の第2三方電磁弁60により制御されるものであり、この第2三方電磁弁60の動作に従って前記ライン圧制御弁54が動作するものであり、第2三方電磁弁60は所定の周波数のデューティ率で制御される。即ち、デューティ率0%とは第2三方電磁弁60が全く動作しない状態であり、出力側が大気側に導通し出力油圧はゼロとなる。また、デューティ率100%とは第2三方電磁弁60が動作して出力側が大気側に導通し、制御圧力と同一の最大出力油圧となり、デューティ率によって出力油圧を可変させている。従って、前記第2三方電磁弁60の特性は、前記ライン圧制御弁54をア

ナログ的に動作させることが可能となり、第2三方電磁弁60のデューティ率を任意に変化させてライン圧を制御することができる。また、この第2三方電磁弁60の動作は前記制御部90によって制御されている。

変速制御用のプライマリ圧は前記プライマリ圧制御弁44によって制御され、このプライマリ圧制御弁44も前記ライン圧制御弁54と同様に、専用の第1三方電磁弁52によって動作が制御されている。この第1三方電磁弁52は、プライマリ圧を前記ライン圧に導通、あるいはプライマリ圧を大気側に導通させるために使用され、ライン圧に導通させてベルトレシオをフルオーバドライブ側に移行、あるいは大気側に導通させてフルロー側に移行させるものである。

クラッチ圧を制御するクラッチ圧制御弁62は、最大クラッチ圧を必要とする際にライン圧側と導通させ、また最低クラッチ圧とする際には大気側と導通させるものである。このクラッチ圧制御弁62も前記ライン圧制御弁54やプライマリ圧制

御弁44と同様に、専用の第3三方電磁弁68によって動作が制御されているので、ここでは説明を省略する。クラッチ圧は最低の大気圧(ゼロ)から最大のライン圧までの範囲内で変化するものである。

クラッチ圧の制御には、5つのパターンがある。このパターンは、

(1)、ニュートラルモード

……シフト位置がNまたはPでクラッチを完全に切り離す場合、クラッチ圧は最低圧(ゼロ)

(2)、ホールドモード

……シフト位置がDまたはRでスロットルを離して走行意志の無い場合、あるいは走行中に減速しエンジントルクを切りたい場合、クラッチ圧はクラッチが接触する程度の低いレベル

(3)、スタートモード

……発進時あるいはクラッチ切れの後に再びクラッチを結合しようとする場合、クラッチ圧をエンジンの吹き上がり防止するとともに車両をスムーズに動作できるエンジン発生トルク(クラッチ

インพุットトルク)に応じて適切なレベル

(4)、スペシャルスタートモード

……(イ)、車速が8km/h以上でシフトレバーをD→N→Dと繰り返して使用した状態、あるいは、

(ロ)、減速運転時に8km/h<車速<15km/hでブレーキ状態を解除した状態、

(5)、ドライブモード

……完全な走行状態に移行しクラッチが完全に結合した場合、クラッチ圧はエンジントルクに十分に耐えるだけの余裕のある高いレベル

の5つがある。このパターンの(1)はシフト操作と連動する専用の図示しない切換バルブで行われ、他の(2)、(3)、(4)、(5)は制御部90による第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68のデューティ率制御によって行われている。特に(5)の状態においては、クラッチ圧制御弁62によって第7オイル通路64と第10オイル通路72とを連通させ、最大圧発生状態とし、クラッチ圧はライン圧と同一となる。

また、前記プライマリ圧制御弁44やライン圧制御弁54、そしてクラッチ圧制御弁62は、第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68からの出力油圧によって夫々制御されているが、これら第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68を制御するコントロール油圧は定圧制御弁48で調整される一定油圧である。このコントロール油圧はライン圧より常に低い圧力であるが、安定した一定の圧力である。また、コントロール油圧は各制御弁44、54、62にも導入され、これ等制御弁44、54、62の安定化を図っている。

次に、連続可変変速機2の油温状態に応じた電子制御について説明する。

連続可変変速機2は油圧制御されているとともに、制御部90からの指令により、ベルト保持とトルク伝達のための適切なライン圧や、変速比の変更のためのプライマリ圧、及び油圧クラッチ74を確実に結合させるためのクラッチ圧が夫々確保されている。

次いで、第2図のフローチャートに基づいてこ

の実施例の油温状態に応じた油圧制御方法を説明する。

イグニッションスイッチがONとなってプログラムがスタート(ステップ201)すると、先ず最初の発進可否かを判断する(202)。

最初の発進でステップ202がYESの場合には、ステップ203において、油温を検出し、その油温の値をETEMPに置換えるとともに、第2図に示すFLGレジスタのカウンタを「00000001」とする。

そして、ステップ204に進み、このステップ204においては、イグニッションスイッチがONとなってからエンジン始動後に車両が発進し油圧クラッチ74が完全に接統するロックアップまでの間となっているので、別表2に示す如く、設定されたスケジュール1に従って各電磁弁52、60、68の駆動周波数を切替える。このステップ204においては、油温0℃をTEMP1に置換え、また油温-10℃をTEMP2に置換え、更に油温-20℃をTEMP3に置換える。

各電磁弁52、60、68を周波数50Hzで駆動させ、油圧を少許高くして所定の油圧を得る。

前記ステップ207において、ETEMP<TEMP1で油温が-10℃未満の場合には、油の粘性がさらに大となるので、FLGレジスタのカウンタをさらに左に1つシフト(カウンタを「0000100」)させる(208)。

そして、ステップ209において、ETEMPとTEMP3とを比較させる。このステップ209においてETEMP $\geq$ TEMP3で油温が-10℃~-20℃の場合には、FLGレジスタのカウンタをそのまま(「00000100」とし(211)、エンド(212)を経て各電磁弁52、60、68を周波数25Hzで駆動させ、油圧をさらに高くして所定の油圧を得る。

前記ステップ209において、ETEMP<TEMP3で油温が-20℃未満の場合には、油の粘性が上述の場合よりも大となるので、ステップ210に進んでFLGレジスタのカウンタをまた1つ左にシフト(カウンタを「00001000」

次いで、ステップ205において、ETEMPとTEMP1とを比較させる。このステップ205においてETEMP $\geq$ TEMP1で油温が所定値である0℃以上の場合には、油の粘性が比較的小となっているので、FLGレジスタのカウンタをそのまま(カウンタを「00000001」とし(211)、エンド(212)を経て各第1、第2、第3電磁弁52、60、68を周波数100Hzで駆動させる。

前記ステップ205において、ETEMP<TEMP1で油温が0℃未満の場合には、油の粘性が少許大となっているので、FLGレジスタのカウンタを左に1つシフト(カウンタを「00000010」とさせる(206)。

そして、ステップ207において、ETEMPとTEMP2とを比較させる。このステップ207において、ETEMP $\geq$ TEMP2で油温が0℃~-10℃の場合には、FLGレジスタのカウンタをそのまま(カウンタを「000000010」とし(211)、エンド(212)を経て、

させ(211)、エンド(212)を経て各電磁弁52、60、68を周波数25Hzで駆動させ、油圧をより高くして所定の油圧を得る。

一方、車両が最初の発進ではなく、前記ステップ202がNOの場合には、ステップ213に進み、別表2に示す如く、設定されたスケジュール2に従って各電磁弁52、60、68の駆動周波数を切替える。このステップ213においては、検知した油温をTEMPに、油温-5℃をTEMP2に、油温-15℃をTEMP3に夫々置換えるとともに、第2図に示すFLGレジスタのカウンタを「00000001」とする。

そして、ステップ214において、TEMPとTEMP2とを比較させる。このステップ214において、TEMP $\geq$ TEMP2で油温が-5℃以上の場合には、ステップ215に進み、このステップ215でTEMPを符号Aに置換え、そしてこの符号Aをステップ225でETEMPに置換えた後に、前記ステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。このように、油温がこの

場合の所定値である $-5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合には、FLGレジスタのカウンタがそのまま(カウンタが「00000001」)であり、電磁弁が周波数100Hzで駆動される。

前記ステップ214において、 $\text{TEMP} < \text{TEMP}2$ で油温が $-5^{\circ}\text{C}$ 未満の場合には、ステップ216に進ませる。

このステップ216においては、TEMPと、TEMP3にヒステリシスとして例えば $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値とを比較させる。このステップ216において、 $\text{TEMP} \leq \text{TEMP}3$ にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値の場合には、ステップ215に進み、このステップ215でTEMPを符号Aに置換え、そしてこの符号Aをステップ225でETEMPに置換え、前記ステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。このように、油温が低い場合には、FLGレジスタのカウンタを「0000100」にシフトさせ、各電磁弁52、60、68を周波数25Hzで駆動させ、所定の油圧を得る。

MPとTEMP2とを比較させる。このステップ219において、 $\text{TEMP} < \text{TEMP}2$ で油温が $-5^{\circ}\text{C}$ 未満の場合には、ステップ220に進み、このステップ220でTEMP2にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値を符号Aに置換え、そしてこの符号Aをステップ225でETEMPに置換えてステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。

前記ステップ219において、 $\text{TEMP} \geq \text{TEMP}2$ で油温が $-5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合には、ステップ221でTEMP2を符号Aに置換え、この符号Aをステップ225でETEMPに置換えてステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。

また、前記ステップ217において、 $\text{TEMP} < \text{TEMP}3$ でETEMPが $-15^{\circ}\text{C}$ 未満の場合には、ステップ222に進み、このステップ22

前記ステップ219において、 $\text{TEMP} \geq \text{TEMP}2$ で油温が $-5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合には、ステップ221でTEMP2を符号Aに置換え、この符号Aをステップ225でETEMPに置換えてステッ

前記ステップ216において、 $\text{TEMP} > \text{TEMP}3$ にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値の場合には、ステップ217に進ませる。このステップ217においては、TEMPとTEMP3とを比較させる。このステップ217において $\text{TEMP} \geq \text{TEMP}3$ の場合には、ステップ218に進ませる。このステップ218においては、ETEMPと、TEMP2にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値とを比較させる。このステップ218において、 $\text{ETEMP} \leq \text{TEMP}2$ にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値の場合には、ステップ215でTEMPを符号Aに置換え、そしてこの符号Aをステップ225でETEMPに置換えてステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。この場合、各第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68は、周波数50Hzで駆動される。

前記ステップ218において、 $\text{ETEMP} > \text{TEMP}2$ にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値の場合には、ステップ219に進み、TE

ブ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。

また、前記ステップ217において、 $\text{TEMP} < \text{TEMP}3$ でETEMPが $-15^{\circ}\text{C}$ 未満の場合には、ステップ222に進み、このステップ222でETEMPとTEMP3とを比較させる。このステップ222において、 $\text{ETEMP} < \text{TEMP}3$ の場合には、ステップ223においてTEMP3にヒステリシスとして $-3^{\circ}\text{C}$ を付加した温度値を符号Aに置換え、この符号Aをステップ225でETEMPに置換えて、ステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。

前記ステップ222において、 $\text{ETEMP} \geq \text{TEMP}3$ の場合には、ステップ224でTEMP3を符号Aに置換え、そしてこの符号Aをステップ225でETEMPに置換えてステップ207にジャンプさせ、上述同様に処理させる。

次に、第1図のフローチャートに基づいてこの実施例における車速に応じた油圧制御方法を説明する。

プログラムがスタート(ステップ301)する



と、クラッチがロックアップしているか否か、つまりドライブモードに移行したか否かの判断を行う(302)。

ステップ302がNOの場合にはこのプログラムをエンド(306)させ、YESの場合には前記第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数が基本周波数の100Hzであるか否かの判断を行う(303)。そして、ステップ303がYESの場合には車速が60km/H以上になったか否かの判断を行う(304)。

ステップ304において車速が60km/H未満の場合にはプログラムをエンド(306)させ、車速が60km/H以上の場合には駆動周波数を基本周波数の100Hzから50Hzに切換え(305)、プログラムをエンド(306)させる。

また、上述のステップ303における判断がNOの場合には駆動周波数が50Hzか否かの判断を行い(307)、ステップ307がNOの場合にはプログラムをエンド(306)させ、YESの場合には油温が-5℃以上か否かの判断を行う

(308)。ステップ308において油温が-5℃未満の場合にはプログラムをエンド(306)させ、油温が-5℃以上の場合には車速が55km/H以下か否かの判断を行う(309)。

そして、ステップ309において車速が55km/Hを越えている場合には駆動周波数を50Hzから基本周波数の100Hzに切換え(310)、プログラムをエンド(306)させる。

この結果、第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を車速によって切換えることができ、高速走行時の圧力制御弁手段たる第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の耐久性を向上させることができ、経済的に有利である。実際には駆動周波数を100Hzから50Hzに切換えることにより、耐久性は二倍になるものである。

また、車速が55km/H以下の低速走行時に第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を基本周波数の100Hzとすることにより、油圧回路の圧力変動を低減でき、車体振動

として乗員に不快感を与えるという不具合を確実に防止できる。

更に、車速が60km/H以上の高速走行時には第1、第2、第3三方電磁弁52、60、68の駆動周波数を基本周波数の100Hzから50Hzに切換えることにより、油圧回路の圧力変動が生じても、速度によってハンドルやシート等に生ずる振動が大となるため、何ら不都合はないものである。

なお、この発明は上述実施例に限定されるものではなく、種々の応用改変が可能である。

例えば、この発明の実施例においては、各電磁弁52、60、68の駆動周波数の切換えは、常時実行可能であるが、ノーマルスタートモード、スペシャルスタートモードでクラッチを滑らせトルクを伝達している場合には、駆動やショックの発生を防止するために、スタートモード以外のニュートラルモード、ホールドモード、ドライブモード時に制限することができる。

また、この実施例においては、車速検出手段と

して第1～第3回転検出器の所望の車速検出信号を使用する方法としたが、車速を検出できるものであれば種々器具を使用することが可能であり、新たに車速検出器を所望部位に設けることもできる。

(発明の効果)

以上詳細な説明から明らかなようにこの発明によれば、油圧を制御する圧力制御弁手段の駆動周波数を車速に応じて切換えることにより、高速走行時の圧力制御弁手段の耐久性を向上させ得て、経済的に有利である。

また、低速走行時には圧力制御弁手段の駆動周波数により油圧回路の圧力変動を低減でき、車体振動として乗員に不快感を与えるという不具合を確実に防止し得るものである。

更に、高速走行時に圧力制御弁手段の駆動周波数を基本周波数としても、油圧回路の圧力変動の発生とともに、速度によってもハンドルやシート等に大なる振動が生ずるため、何ら不都合はないものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1～8図はこの発明の実施例を示し、第1図は車速に応じた油圧制御方法を説明するフローチャート、第2図は油温状態による油圧制御方法を説明するフローチャート、第3図はFLGレジスタのカウンタの説明図、第4図は駆動周波数による電磁弁出力圧力特性を示す図、第5図は連続可変変速機の概略図、第6図は連続可変変速機の油圧回路及び制御部を説明する概略図、第7図はプライマリ制御弁の断面図、第8図は三方電磁弁の断面図である。

図において、2は連続可変変速機、4はベルト、6は駆動側プーリ、12は被駆動側プーリ、18は回転軸、30はオイルポンプ、38は第1オイル通路、40は第2オイル通路、42は圧力制御弁手段、44はプライマリ圧制御弁、46は第3オイル通路、48は定圧制御弁、50は第4オイル通路、52はプライマリ圧制御用第1三方電磁弁、54はライン圧制御弁、56は第5オイル通路、58は第6オイル通路、60はライン圧制御

用第2三方電磁弁、62はクラッチ圧制御弁、64は第7オイル通路、66は第8オイル通路、68はクラッチ圧制御用第3三方電磁弁、70は第9オイル通路、72は第10オイル通路、74は油圧クラッチ、78は圧力センサ、90は制御部、92は油温センサ、93は入力軸回転検出歯車、94は第1回転検出器、95は出力軸回転検出歯車、96は第2回転検出器、97は出力伝達用歯車、そして98は第3回転検出器である。

特許出願人 鈴木自動車工業株式会社  
特許出願人 三菱電機株式会社  
代理人 弁理士 西郷 義美

別表 1

コントロールモードとデューティ出力

| コントロールモード | ニュートラル                  | ホールド                    | ノーマルスタート              | スペシャルスタート             | ドライブ                  |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ライン       | 0%                      | 25%                     | OPEN LOOP<br>25%～95%  | OPEN LOOP<br>25%～95%  | CLOSED LOOP<br>5%～95% |
| レシオ       | 0%<br>OR<br>CLOSED LOOP | 0%<br>OR<br>CLOSED LOOP | 0%                    | CLOSED LOOP<br>5%～95% | CLOSED LOOP<br>5%～95% |
| クラッチ      | 100%                    | CLOSED LOOP<br>5%～95%   | CLOSED LOOP<br>5%～95% | CLOSED LOOP<br>5%～95% | 0%                    |

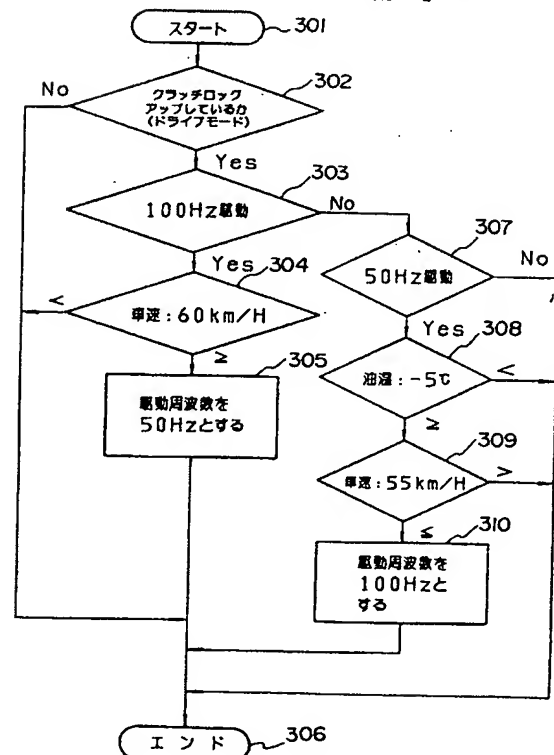
OPEN LOOP : 圧力、回転数等のフィードバックが無い  
CLOSED LOOP : 圧力、回転数レシオのフィードバックがある

別表 2

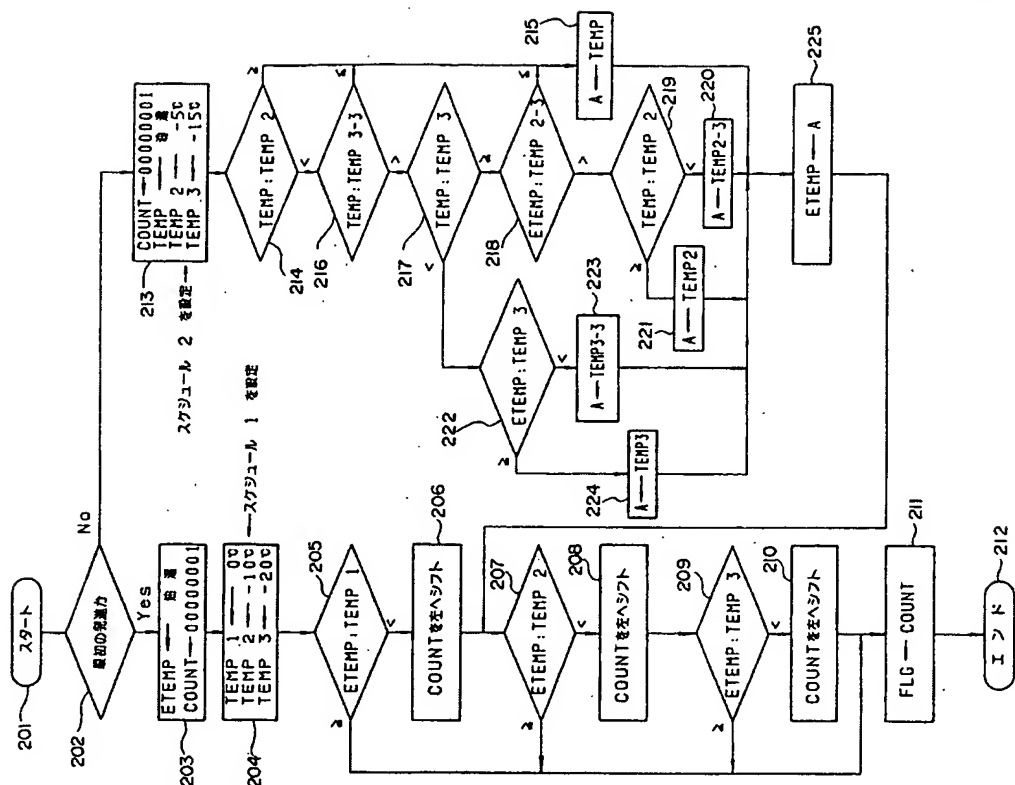
油温と各コントロールの圧力制御電磁弁駆動周波数

| スケジュール   | 油温   | 油温     |      |      |       |           |
|----------|------|--------|------|------|-------|-----------|
|          |      | -30    | -20  | -10  | 0     | +10℃      |
| スケジュール 1 | ライン  | 12.5Hz | 25Hz | 50Hz | 100Hz |           |
|          | レシオ  | 12.5Hz | 25Hz | 50Hz | 100Hz |           |
|          | クラッチ | 12.5Hz | 25Hz | 50Hz | 100Hz |           |
| スケジュール 2 | 油温   | -30    | -20  | -15  | -10   | -5 0 +10℃ |
|          | ライン  |        | 25Hz | 50Hz | 100Hz |           |
|          | レシオ  |        | 25Hz | 50Hz | 100Hz |           |
|          | クラッチ |        | 25Hz | 50Hz | 100Hz |           |

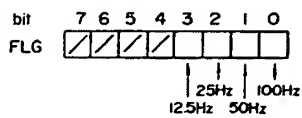
第 1 図



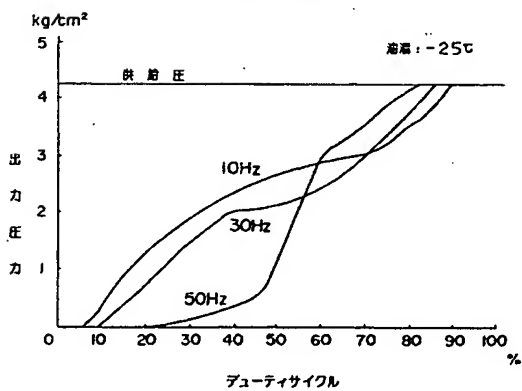
第 2 図



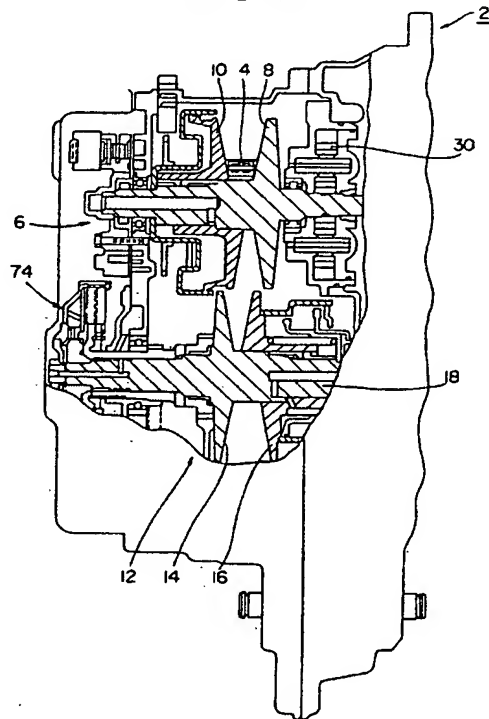
第 3 図



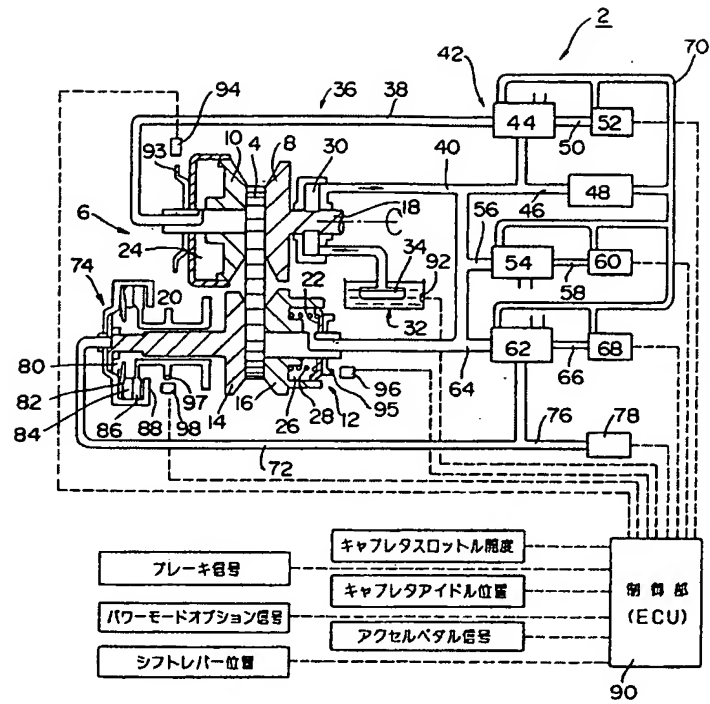
第 4 図



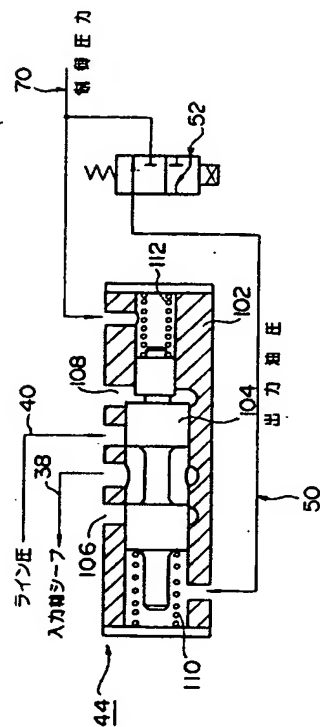
第 5 図



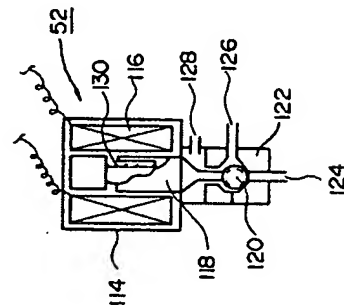
第 6 図



第 7 図



第 8 図



手続補正書(自発)

昭和63年 9月16日

特許庁長官 吉田文毅殿



1. 事件の表示

特願昭62-310815号

2. 発明の名称

車両用連続可変変速機の圧力弁駆動制御方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 静岡県浜名郡可美村高塚300番地

名 称 (208) 鈴木自動車工業

株式会社

(ほか1名)

4. 代理人 〒101 電 03-292-4411 (代表)

住 所 東京都千代田区神田小川町2丁目8番

西郷特許ビル

氏 名 (8005) 弁理士 西郷 義美



5. 補正命令の日付 自発

6. 補正の対象

(1)、明細書



7. 補正の内容

(1)、明細書第4頁第17行の「担保」を「確保」に訂正する。

(2)、明細書第8頁第11～12行の「一定圧(1.5～2.0 kg/cm<sup>2</sup>)」を「一定圧(4～5 kg/cm<sup>2</sup>)」に訂正する。

(3)、明細書第18頁第17行の「出力側が大気側に」を「出力側が入力側に」に訂正する。

(4)、明細書第20頁第12行の「DまたはRで」を「D、またはRで」に訂正する。

PAT-NO: JP401153851A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01153851 A

TITLE: CONTROL METHOD FOR DRIVE OF PRESSURE VALVE OF  
CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION OF VEHICLE

PUBN-DATE: June 16, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MURANO, KATSUAKI

YAMASHITA, YOSHINOBU

HIRANO, SADAYUKI

TATSUMI, TAKUMI

YAMAMOTO, HIROAKI

INT-CL (IPC): F16H005/64, B60K041/04 , F16H005/40

US-CL-CURRENT: 474/69

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To improve durability at the time of high-speed traveling and prevent the variation in pressure at the time of low-speed traveling by drivingly controlling a pressure control valve means under a warm oil condition while switchingly controlling the driving frequency of the pressure control valve means in accordance with vehicle speed by a control portion.

**CONSTITUTION:** A control portion 90 switchingly controls the driving frequencies of the primary pressure controlling, line pressure controlling, and clutch pressure controlling three-way solenoid valves 52, 60, 68 of a pressure control valve means 42 to be 1/2 the fundamental frequency at above a defined vehicle speed in accordance with the detected signal of a vehicle speed of rotation detectors 94, 96, 98. Also, the control portion 90 varies the duty ratio of a driving signal to the second three-way solenoid valve 60 based on the signal of an oil temperature sensor 92 to control a line pressure to be increased at the time of high temperature while to be lowered at the time of low temperature via the line pressure control valve 54. Thereby, the durability of the pressure control valve means at the time of high speed traveling can be improved while reducing the variation in pressure of an oil pressure circuit at the time of low speed traveling to prevent the vibration of a vehicle body.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A control portion 90 switchingly controls the driving frequencies of the primary pressure controlling, line pressure controlling, and clutch pressure controlling three-way solenoid valves 52, 60, 68 of a pressure control valve means 42 to be  $1/2$  the fundamental frequency at above a defined vehicle speed in accordance with the detected signal of a vehicle speed of rotation detectors 94, 96, 98. Also, the control portion 90 varies the duty ratio of a driving signal to the second three-way solenoid valve 60 based on the signal of an oil temperature sensor 92 to control a line pressure to be increased at the time of high temperature while to be lowered at the time of low temperature via the line pressure control valve 54. Thereby, the durability of the pressure control valve means at the time of high speed traveling can be improved while reducing the variation in pressure of an oil pressure circuit at the time of low speed traveling to prevent the vibration of a vehicle body.

Title of Patent Publication - TTL (1):

CONTROL METHOD FOR DRIVE OF PRESSURE VALVE OF CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION OF VEHICLE